Aus der Universitäts-Kinderklinik Göttingen
Direktor: Professor Dr. H. Beumer

Die Frühgeburternährung mit Säurevollmilch

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizinischen Fakultät der Georg-August-Universität
zu Göttingen

vorgelegt am 6. September 1938

von

Heinrich Ehlers
aus Rodenberg a. Deister

GÖTTINGEN 1939
BUCHDRUCKEREI FERDINAND PIEPER / WEENDE-GÖTTINGEN

Dekan: Prof. Dr. W. Krantz
Berichterstatter: Prof. Dr. H. Beumer

Tag der mündlichen Prüfung: 28. April 1939

Die Ansichten über Wert und Förderung der Aufzucht von Frühgeborenen sind sehr verschieden. Auf Grund der guten Aufzuchtsergebnisse hat sich in den letzten Jahren die Meinung im Gegensatz zu früher oft vertretenen Anschauungen grundlegend geändert, und man ist heute der Ansicht, daß ein frühgeborenes Kind keineswegs als konstitutionell minderwertig anzusehen ist. Die Tatsache nun, daß ungefähr 5—10 % aller Geburten auf Frühgeburten entfallen und somit 5—10 % aller Menschen unreif geboren werden, rechtfertigt die Bemühungen um die Aufzucht und Erhaltung dieser Frühgeborenen und Unreifen daher nicht nur vom ethischen, sondern auch vor allem vom bevölkerungspolitischen Standpunkt.

Die Aufzucht Frühgeborener erfordert zweifellos mehr Mühe, Aufopferung und Hingabe als die reifer Säuglinge. Vornehmlich sind in den ersten 4 Lebenswochen bei der Frühgeborenenaufzucht die größten Schwierigkeiten zu überwinden und grade in dieser Zeit sind dem Kinderarzt die schwersten Aufgaben gestellt.

Neben Fragen wie Geburtstrauma und Lebensschwäche, Wärmeregulierung, Atemschwäche und Infektionsabwehr ist am wichtigsten und für uns von ausschlaggebender Bedeutung bei der Aufzucht die Frage der Ernährung dieser Frühgeburten. Es sind dabei in erster Linie 2 Faktoren zu berücksichtigen, von denen ein gutes Wachstum der Unreifen abhängt und die das Gedeihen und die Lebensmöglichkeit Frühgeborener gewährleisten, die Ernährungsart (Milchart) und der Ernährungsbedarf, also die Menge. Unter Berücksichtigung dieser Hauptgesichtspunkte soll im folgenden über die Aufzuchtserfolge von Frühgeburten, also insbesondere über deren Ernährung an der Göttinger Universitäts-Kinderklinik berichtet werden.

Unterlage der Untersuchung bilden Erfahrungen an 36 Frühgeborenen unserer Klinik in der letzten Zeit mit einem Geburtsgewicht bis zu 2500 g. Denn die klinische Erfahrung hat gezeigt, daß die bei der Geburt unter 2500 g wiegenden Kinder, unabhängig von ihrem tatsächlichen Konzeptionsalter in der Regel als noch nicht ausgereift anzusehen sind. Aus diesem Grunde wurde von uns daher 2500 g als Maximalgewicht und somit als Höchstgrenze der für die Untersuchung in Betracht gekommenen Frühgeborenen festgelegt. Natürlich standen diese Kinder von ihren ersten Lebenstagen an bei uns unter klinischer

Aufsicht und sind mindestens einen Monat in unserer Klinik in Beobachtung geblieben. Die Entlassung erfolgte erst dann, wenn die wesentlichste Gefährdung für die Kinder nicht mehr bestand, in den meisten Fällen bei einem Gewicht von 2500—3000 g, evtl. bei guten häuslichen Verhältnissen auch etwas früher.

An dieser Stelle darf vielleicht noch eingefügt werden, daß wir die Frühgeburten des besseren Verständnisses und der klareren Übersicht wegen in 5 Gruppen nach ihrem Geburtsgewicht einteilten:

I. Gruppe: (2 Frühgeburten)
Kinder von 800—1000 g Geburtsgewicht

II. Gruppe: (2 Frühgeburten)
Kinder von 1000—1300 g Geburtsgewicht

III. Gruppe: (7 Frühgeburten)
Kinder von 1300—1600 g Geburtsgewicht

IV. Gruppe: (17 Frühgeburten)
Kinder von 1600—2000 g Geburtsgewicht

V. Gruppe: (8 Frühgeburten)
Kinder von 2000—2500 g Geburtsgewicht

Im allgemeinen wurden den frühgeborenen Kindern bei uns 5 Mahlzeiten verabreicht, in wenigen Fällen kam noch eine 6. Mahlzeit hinzu. 22 Frühgeborenen mit Trink- und Saugschwäche fütterten wir anfänglich mit der Sonde. Obwohl diese Kinder teilweise 4—5 Wochen mit der Sonde ernährt wurden, traten niemals Aspirationspneumonien oder andere derartige Komplikationen bei unseren Frühgeburten auf. Wenn andere Autoren also in der Sondenernährung eine Gefahr für das frühgeborene Kind erblicken, so können wir auf Grund unserer guten Ergebnisse diese Ansicht nicht teilen. Wir sind vielmehr überzeugt, daß die krankhaften Erscheinungen nach Sondenernährung soweit sie auf fehlerhafter Technik beruhen, durchaus zu vermeiden sind. Die Vorteile sind aber groß, da die Kräfte der Kinder geschont werden und ihnen unnötige Anstrengungen und Aufregungen erspart bleiben.

Als Nahrung wurde bei allen von uns untersuchten Kindern eine Zwiemilchernährung durchgeführt, auf die im folgenden ausführlich eingegangen wird. Allerdings verfütterten wir in den ersten 8—14 Tagen zur Zeit des ausgesprochenen Ikterus nur Frauenmilch. Denn schon bei reifen Kindern lieferte die Frauenmilch in den ersten beiden Lebenswochen die sichersten Ergebnisse und ist daher bei unreifen vor allem zur Zeit des Ikterus unersetzbar und während dieser Zeit das Nahrungsmittel der Wahl.

Nach der Geburt machten wir zunächst eine Nahrungspause von 12 Stunden. Es erschien uns unzweckmäßig, das weniger widerstands-

fähige frühgeborene Kind länger als diese Zeit hungern zu lassen. Aber auch die sofortige Nahrungszufuhr wie sie jetzt mehrfach empfohlen wurde, ist zu vermeiden, damit die Kinder nach der Geburt erst einmal zur Ruhe kommen.

Im Anfang gingen wir schematisch vor und zwar bekam der größte Teil der behandelten Frühgeborenen am ersten Tage 5 × 5 g Frauenmilch zugeführt. Nur wenigen Kindern mit verhältnismäßig hohem Geburtsgewicht begannen wir eine größere Anfangsdosis von etwa 5 × 10 g pro die zu verabreichen.

Die Nahrungsmenge steigerten wir dann täglich, und zwar bekamen unsere Frühgeburten soviel an Frauenmilch zugesetzt, bis sie vollkommen gesättigt und ruhig waren, sich recht wohl fühlten und keine Ernährungsstörungen in Form von Erbrechen oder schlechten Stühlen auftraten. Das Quantum an Frauenmilch, das wir nach diesen Gesichtspunkten unseren frühgeborenen Kindern täglich zusetzten und steigerten, betrug in der Regel 25 g, aber immer unter der Voraussetzung, daß die Frühgeborenen diese Menge zu sich nahmen. Natürlich beobachteten wir dabei ständig auch die Gewichtskurve und den Allgemeinzustand der Kinder. Es ist daher einleuchtend, daß wir kein ganz starres Schema für die Größe der Nahrungsmenge und tägliche Steigerung dieser Menge bei unseren Frühgeburten aufstellten, sondern nach den eben angeführten Kriterien jeweils das individuelle Optimum bei jedem frühgeborenen Kinde ermittelten.

Bei dieser ausschließlich mit Frauenmilch angegebenen Ernährungsweise gediehen die Kinder leidlich, und wir konnten bei den meisten Kindern, nachdem der physiologische Gewichtssturz beendet war, einen langsamen Anstieg der Gewichtskurve beobachten.

Nach Beginn dieser allmählichen Gewichtszunahme, die bei fast allen behandelten Frühgeburten in der 2. oder Anfang der 3. Lebenswoche, also etwa vom 10.—16. Lebenstage ab ganz langsam erfolgte, setzten wir die tägliche Erhöhung des Tagesquantums an Frauenmilch von 25 g für einen bis 3 Tage aus. Auch in diesen Tagen, in denen also die Tagesmenge nicht mehr gesteigert wurde und die zugeführte Nahrungsmenge konstant blieb, nahmen der größte Teil der untersuchten Frühgeborenen noch etwas an Gewicht zu. Als maximale Gewichtszunahme während dieser Zeit wurden bei einem Kinde mit 2220 g Geburtsgewicht 110 g festgestellt.

Bei allen behandelten frühgeborenen Kindern war zu diesem Zeitpunkt die physiologische Gewichtsabnahme überwunden, und der Ikterus — falls ein solcher bestanden hatte — mehr oder weniger abgeklungen. Die Kinder waren ruhig, der Allgemeinzustand war gut, Ernährungsstörungen irgendwelcher Art wurden nicht beobachtet, und zu diesem Zeitpunkt begannen wir mit der Verfütterung von Zwiemilch.

Diese Zwiemilchernährung bestand einmal aus der bisher verfütterten Frauenmilch, zu der wir von jetzt ab eine Sauermilch in Form der Zitronensäure-Vollmilch (Acilettenmilch) hinzusetzten.

Die Ernährungstechnik war bei uns nun so, daß wir einen Teil der bisher verfütterten Frauenmilch allmählich durch Acilettenmilch ersetzten. Wir reduzierten daher das Quantum an Frauenmilch von jetzt ab langsam mit Pausen immer mehr, während wir die Acilettenmilch in stetig steigenden Dosen — meist mit 20—50 g pro die beginnend — den frühgeborenen Kindern verabreichten. Auch hier muß betont werden, daß wir bei der Verabreichung dieser Nahrungsmengen nicht streng schematisch vorgingen, sondern für jedes Frühgeborene die ihm bekömmlichste Nahrungsmenge ermittelten, wobei für uns wiederum das Allgemeinbefinden und die Gewichtskurve ausschlaggebend waren. Bei dieser Ernährungsweise entwickelten die Frühgeborenen nun einen guten und regen Appetit, waren zufriedener Stimmung und hatten einen guten Hautturgor. Wir beobachteten nie, daß die Kinder die Säuremilch nicht zu sich nahmen oder diese Nahrung aus Geschmacksgründen verweigerten.

All die angeführten guten Zeichen einer gesunden Entwicklung kamen dann auch in der Gewichtskurve unserer Frühgeburten zum Ausdruck und spiegelten sich dort wieder. Während, wie vorher beschrieben wurde, bei der Verfütterung von ausschließlich Frauenmilch nur eine sehr langsame Zunahme des Gewichtes eintrat, erfolgte mit nur einer Ausnahme, auf die später noch ausführlich eingegangen wird, bei sämtlichen behandelten Frühgeborenen ein schlagartig einsetzender, prompter und solider Gewichtsanstieg vom 1. Tage der Acilettenmilchzufuhr an.

Die frühgeborenen Kinder gediehen also ausgezeichnet bei der Säuremilchernährung und nahmen hervorragend an Körperfülle zu, so daß wir nach 28 Tagen nach der Geburt eine durchschnittliche Zunahme von 300 g beobachten konnten. Die beiden Frühgeburten der Gruppe I, also Kinder mit einem Geburtsgewicht zwischen 800 und 1000 g, nahmen je 150 und 10 g nach 28 Tagen an Gewicht zu. Die beiden Frühgeburten der Gruppe II, also Kinder mit einem Geburtsgewicht unter 1300 g, hatten einen Gewichtsanstieg von je 420 und 480 g nach 28 Tagen.

Die Frühgeborenen der 3. Gruppe, deren Geburtsgewichte zwischen 1300 und 1600 g lagen, zeigten nach 28 Tagen eine Gewichtszunahme, die im Minimum 330, im Maximum 410 g betrug.

Bei den Kindern zwischen 1600 und 2000 g beobachteten wir als höchsten Wert eine Zunahme von 480 g und in der letzten Gruppe, also zwischen 2000 und 2500 g, war ein Frühgeborenes, das nach 28 Tagen sogar 580 g an Gewicht zugenommen hatte.

Im folgenden haben wir zusammenfassend einige Tabellen angeführt, in denen zahlenmäßig die guten Aufzuchterfolge der von uns behandelten Frühgeburten registriert sind. Die Kinder sind entsprechend ihren Geburtsgewichten nach den schon erwähnten Gruppen I—V, und zwar jede Gruppe gesondert, in einer Tabelle zusammengefaßt. Die einzelnen Tabellen sind nach folgenden Gesichtspunkten zusammengestellt:

1. Wie lange, d. h. wieviel Tage nach der Aufnahme wurden unsere Frühgeburten mit Frauenmilch ernährt? (Tag der Aufnahme ist bei uns fast immer gleichbedeutend mit dem Tag der Geburt, denn die meisten Frühgeburten wurden uns sofort nach der Geburt in Pflege gegeben.)

2. Welche Gewichtszunahme war nach dieser Zeit bei den Kindern zu verzeichnen?

3. Wann, d. h. wieviel Tage nach der Aufnahme wurde bei den Frühgeborenen mit der Säuremilchzufuhr begonnen?

4. Welche Gewichtszunahme war vom Beginn der Säuremilchzufuhr bis zum 28. Lebenstage bei den von uns behandelten Kindern erfolgt?

5. Wie groß war die Gesamtzunahme der Frühgeburten nach 28 Tagen?

6. Wie alt waren die Kinder (Tage), als sie aus unserer Klinik entlassen werden konnten?

7. Wieviel wogen die Frühgeburten bei der Entlassung? (g)

Tabelle I

Gruppe I. Geburtsgewicht 800—1000 g

Anzahl der behandelten Kinder	Krankenblatt Nr.	Ernähr. mit Fr. M. n. Aufnahme in Tagen	Gewichtszunahme bei Fr. M. Ernährung in g	Beginn d. S. M. Zufuhr in Tagen n. Aufnahme	Gew. Zunahme v. Beginn d. S. M. Zufuhr bis zu 28 Tagen	Gesamtzunahme nach 28 Tagen	Entlassungsalter in Tagen	Entlassungsgewicht in g	Besonderheiten
1.	12211	20	80	21	90	150	109	2800	—
2.	14819	24	—10	25	20	10	110	2300	—

Tabelle II

Gruppe II. Geburtsgewicht 1000—1300 g

1.	13367	9	140	10	280	420	50	2420	—
2.	16684	13	140	14	340	480	77	2420	Thyreoidin

Tabelle III

Gruppe III. Geburtsgewicht von 1300—1600 g

1.	16720	18	80	19	260	340	53	2550	—
2.	15676	12	150	13	260	410	72	2990	—
3.	15751	7	—80	8	440	360	56	2460	—
4.	15997	6	—20	7	390	370	29	1920	—
5.	15590	9	0	10	330	330	71	2560	—
6.	15263	10	20	11	340	360	61	2500	—
7.	16626	11	0	12	360	360	48	2420	Thyreoidin

Bemerkt sei zu dieser Tabelle (IV), daß das Kind Nr. 9 (Krankenblatt Nr. 15438) eine Hernienoperation im Alter von 50 Tagen durchmachte, die vollkommen komplikationslos verlief und ausgezeichnet überstanden wurde. — Kind Nr. 11 (Krankenblatt Nr. 13439) hatte einen Hydrocephalus, auch dieses Kind entwickelte sich — wie die Tabelle zeigt — recht gut und konnte nach 37 Tagen mit 2560 g entlassen werden.

Tabelle IV

Gruppe IV. Geburtsgewicht: 1600—2000 g

Anzahl der behandelten Kinder	Krankenblatt Nr.	Ernähr. mit Fr. M. n. Aufnahme in Tagen	Gewichtszunahme bei Fr. M. Ernährung in g	Beginn d. S. M. Zufuhr in Tagen n. Aufnahme	Gew. Zunahme v. Beginn d. S. M. Zufuhr bis zu 28 Tagen	Gesamtzunahme nach 28 Tagen	Entlassungsalter in Tagen	Entlassungsgewicht in g	Besonderheiten
1.	15336	9	10	10	470	480	33	2460	—
2.	14961	9	0	10	330	330	68	2630	—
3.	14832	14	—110	15	330	210	44	2730	—
4.	16033	9	—40	10	190	150	38	2230	—
5.	16336	12	—50	13	490	440	68	2700	—
6.	15279	16	0	17	30	30	55	2410	—
7.	15998	6	—20	7	400	380	29	2150	—
8.	15600	18	130	19	320	450	56	2710	—
9.	15438	15	—100	16	250	150	64	2490	Hernien-Op. 50. T.
10.	15307	16	—100	17	240	140	42	2080	—
11.	13439	20	140	21	290	330	37	2560	Hydrocephalus
12.	12645	10	—70	11	370	300	50	2660	—
13.	13096	9	—100	10	410	310	69	2880	—
14.	16366	14	20	15	230	250	48	2710	Nährlös.
15.	16594	17	—90	18	200	110	49	2360	„
16.	16660	16	—30	17	270	240	45	2500	„
17.	16149	12	—20	13	330	310	41	2290	„

Tabelle V

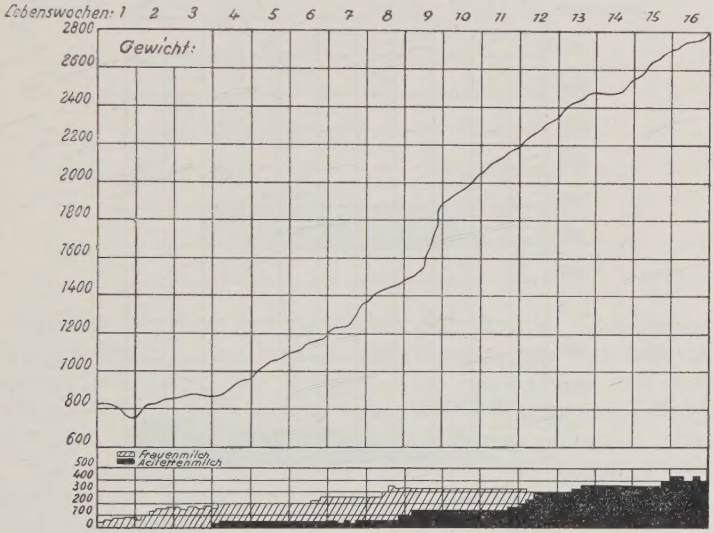
Gruppe V. Geburtsgewicht 2000—2500 g

1.	15878	8	—10	9	370	360	41	3080	—
2.	15490	14	40	15	0	40	44	2660	—
3.	15787	5	40	6	540	580	36	2830	—
4.	15631	4	40	5	300	340	29	2400	—
5.	13475	19	0	20	220	220	48	2890	—
6.	16617	12	—40	13	190	150	44	2940	Nährlös.
7.	13185	12	110	13	310	420	30	2670	Thyreoidin
8.	16782	12	120	13	190	240	26	2460	—

Die beifolgenden Gewichtskurven, die je ein Beispiel der 5 Gruppen unserer Frühgeburten darstellen, mögen nun die Verträglichkeit der Säuremilch wie auch die Sicherheit des Ernährungserfolges demonstrieren.

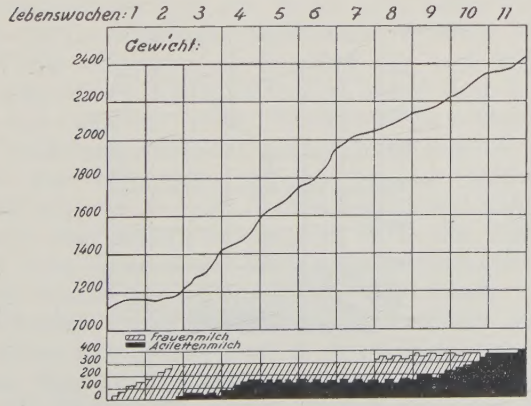
Frühgeburt der Tabelle I Nr. 1.

Krankenblatt Nr. 12211. Geburtsgewicht: 820 g



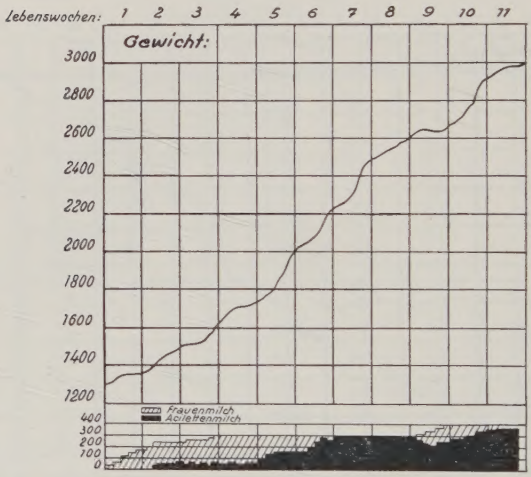
Frühgeburt der Tabelle II Nr. 2.

Krankenblatt Nr. 16684. Geburtsgewicht: 1120 g.



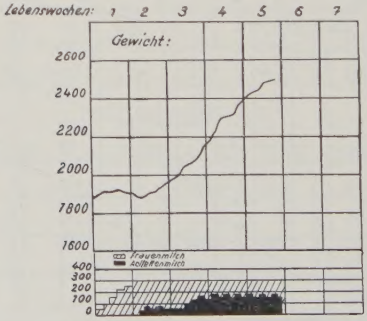
Frühgeburt der Tabelle III Nr. 2.

Krankenblatt Nr. 15676. Geburtsgewicht: 1320 g.



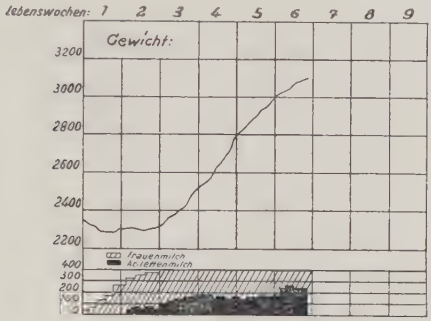
Frühgeburt der Tabelle IV Nr. 1.

Krankenblatt Nr. 15336. Geburtsgewicht: 1900 g.



Frühgeburt der Tabelle V Nr. 1.

Krankenblatt Nr. 15878. Geburtsgewicht: 2340 g.



Aus den Tabellen und Beispielen geht hervor, daß unsere frühgeborenen Kinder sich bei unserer Ernährungsweise ausgezeichnet entwickelten. Durch den Wechsel von Frauenmilch auf Zwiemilch (Frauenmilch + Acilettenmilch) erreichten wir, daß den Frühgeburten hohe Kalorienwerte mit dieser Nahrung gegeben wurden. Denn die von uns verfütterte Säuremilch übertrifft die zuerst verabreichte Frauenmilch in ihrem Kaloriengehalt um 200 Kalorien pro Liter. Wegen dieser hohen Brennwerte verfütterten wir — wie schon angegeben — nicht allzugroße Nahrungsmengen der hochkonzentrierten aber leicht verdaulichen Milch. Die leichte Verdaulichkeit ist durch die Säurung erreicht. Im Gegensatz zu der anderen Form der Sauermilch, der Buttermilch, hat die Säure-Vollmilch neben dem Vorzug eines hohen Kaloriengehaltes noch den Vorteil eines hohen Fettgehaltes und damit auch größerer Mengen fettlöslicher Vitamine als Buttermilch.

Es darf hier angeführt werden, daß wir auch in einigen Fällen unseren Frühgeburten Kuhmilch gaben, wenn dem Kinde noch der letzte Rest zum Gedeihen fehlte. Denn es ist ja bekannt, daß bei der Reparation ernährungsgestörter Kinder durch Zugabe von Kuhmilchmischungen die körperliche Entwicklung der Kinder wegen des Eiweiß- und Salzreichtums der Kuhmilch gefördert wird.

Allgemein darf gesagt werden, daß durch den Zusatz von Säure die Milch in einen feinflockigen Gerinnungszustand gebracht wird, bevor sie in den Magen kommt und damit für die Kinder besser verträglich ist. Außerdem werden durch die Säurezusätze die Colibazillen, die gegen Säure empfindlich sind, in ihrem Wachstum gehemmt und ein Teil der Bazillen abgetötet. Andererseits wird durch Zitronensäure das Wachstum der echten Milchsäurebildner gefördert, und

damit die Milch in hygienisch-diätetischer Hinsicht wertvoll. Durch die Säure wird ferner die Resorption von Kalk und Phosphaten erheblich begünstigt. Das Auftreten von Rachitis ist nicht so groß wie von manchen Autoren gefürchtet wird, und die prophylaktische Verabfolgung von Vitamin D und Eisen unterblieb daher (siehe Beumer!)(2).

An dieser Stelle sei vielleicht noch bemerkt, daß die Säuremilchen uralt sind. Die Nomaden lebten von gesäuerter Stutenmilch, und schon Herodot und Plinius berichten von der guten Verdauung der Säure im Magen. In neuerer Zeit ist das Prinzip des Milchsäurezusatzes dann 1923 von dem Amerikaner Marriott wieder aufgenommen, indem er dazu überging der Vollmilch Säure zuzusetzen und damit die wegen ihrer Fettarmut für den Säugling ungeeignete Buttermilch durch die günstigere fettreiche Säuremilch zu ersetzen.

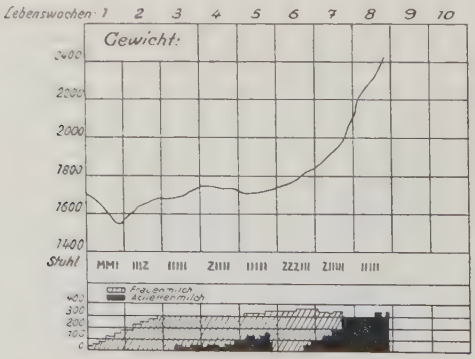
So stellten wir bei der Verfütterung unserer Frauen-Säuremilch unter den behandelten Frühgeburten eigentlich niemals Ernährungsstörungen, insbesondere keine Ernährungsdyspepsien fest. Verschlechterte sich, was in ganz seltenen Fällen vorkam, das Stuhlbild, und nahmen die Kinder nicht an Gewicht zu, so lag stets ein parenteraler Infekt vor. (Schnupfen, Bronchitis, Bronchopneumonie, Otitis media usw.) Die Nahrung blieb trotzdem dieselbe und wir sahen, daß sich die Störung wieder gab, sobald der Infekt überstanden war.

Hier sei Epikrise und Gewichtskurve des Kindes Nr. 6 der Tabelle IV (Krankenblatt Nr. 15279) angegeben, da es eine Ausnahme der von uns behandelten Kinder bildet, und sich als Einziges unseres Frühgeburtenmaterials erst spät entwickelte.

Epikrise: Ganz geringe Gewichtszunahme mit geringem Spucken und zahlreichen schlechten Stühlen. Daher am 33. Tage Rückgang auf Voll-Frauenmilch. Stühle bessern sich etwas, Gewichtszunahme bleibt weiterhin aus. Am 41. Tage wird erneut Säuremilch zugefüttert und es setzt jetzt spontan eine rapide Gewichtszunahme ein. — Am 47. Tage wird nur Säuremilch (300 g) verfüttert. Gewichtszunahme in 7 Tagen: 310 g. Weiterhin gutes Gedeihen.

Frühgeburt der Tabelle IV Nr. 6.

Krankenblatt Nr. 15279. Geburtsgewicht: 1710 g.



Überblickt man nun einmal hinsichtlich des Nahrungsbedarfes frühgeborener Kinder die Literatur, so sind die Anschauungen darüber sehr verschieden. Man stößt auf zwei gegensätzliche Richtungen und zwar wird auf der einen Seite die Ernährung mit hohem Kaloriengehalt als besonders vorteilhaft angesehen, auf der anderen die Minimalernährung; d. h. einige Autoren treten für eine kalorisch hochwertige und fettreiche Ernährung ein, eine andere Gruppe läßt das Prinzip der fettarmen, knappen Ernährung zur Durchführung kommen.

Als Verfechter des hohen Kalorienbedarfs seien hier angeführt *):

		Energiequotient
Ylppö	1924	120—160
Lust	1929	120—150
Hamburger	1926	120—150
von Reuß	1929	120—150
Huber		130—280
Schoedel		150—200
Gleich		150—298

In der ausländischen Literatur sind für hohe Kalorienwerte:

Straßburger Kinder-Klinik	1931	sogar Werte bis 260 Kal. (Geburtsgewicht 1000—1500 g)
Ribadeau-Dumas	1935	Unter 2 kg Geburtsgew. 150—200 Kal. Zwischen 2 und 3 Kg 120—150 Kal.
Sala Sauchez	1935	1. Monat 140—160 Kal. 2. Monat 150—190 Kal.

Für eine knappe Ernährung treten ein:

		Energiequotient
Langer	1926	75
Zellner		100—120
Rott		100
Birk		100
Eckstein		90—100
Hoffa		unter 100

Betont sei hier ausdrücklich, daß wir uns bei unseren Ernährungsverordnungen nicht darum gekümmert haben, wieviel Kalorien unseren Frühgeborenen zugeführt wurden. Für uns war einzig und allein das Gedeihen und der Gesundheitszustand der Kinder ausschlag-

*) Die statistischen Angaben sind zum Teil zitiert aus:
Jahrbuch für Kinderheilkunde Bd. 59 Heft 2;
Tanz und Unger: Beitrag zur Frage des Nahrungsbedarfs Frühgeborener.

gebend, und es war gleichgültig, ob die Frühgeburten viel oder wenig an Nahrungsvolumen und -Mengen bekamen. So konnten wir feststellen, daß in unserem klinischen Betriebe der Kalorienbedarf der Kinder im Durchschnitt etwa 100—120 Kalorien betrug; zeitweise wurden aber sowohl niedrigere als auch höhere Brennwerte berechnet. (Geringster Wert 70, höchster Wert 173 Kalorien.) Der Nahrungsbedarf wurde bei uns täglich neu festgesetzt nach dem Gedeihen der Kinder und niemals errechnet.

Im folgenden seien einige oft entgegengesetzte Nahrungsgemische aus der Literatur angeführt, die im Laufe der Zeit vorgeschlagen wurden um Frühgeborenen eine fettarme oder fettreiche, eiweißarme oder eiweißreiche, molkenarme oder molkenangereicherte Nahrung zu verabreichen.

So hält z. B. Rohmer (21) eine fettreiche Ernährung für richtig und hatte gute Erfolge bei Frühgeborenen mit Frauenmilch, die nach Bedarf noch mit 5—10 % Zucker oder mit Sahne angereichert wurde. Ebenso tritt Teebken (24) für eine fettreiche Nahrung bei Frühgeburten ein und erzielte gute Ergebnisse, indem er frühgeborenen Kindern neben Muttermilch noch Dubo-Kuhmilch (= Vollmilch + 17 % Rohrzucker) verabreichte.

Dagegen empfiehlt Ribadeau-Dumas (19) eine fettarme, aber eiweiß- und salzreiche Kost bei Frühgeburten und erzielte die besten Ernährungsresultate mit einem allaitement mixte von Frauenmilch und Buttermilch (mit Mehl- und Zuckerzusatz, 800 Kalorien im Liter) zu gleichen Teilen. Kindern, die gesäuerte Milch nicht vertrugen, verabreichte er halbentfettete Trockenmilch. Auch Rodrigo Palomares (20) hatte günstige Erfolge bei Frühgeburten durch Verabreichung von fettarmer Kost. Er empfiehlt Frauenmilch, der später Plasmon, dann Buttermilch mit 3 % Mehl und 5 % Zucker zugesetzt wurden. Später gab er Buttermilch und halb entfettete Trockenmilch. Heybrock (8) tritt ebenfalls für fettarme Muttermilch ein, später empfiehlt er Muttermilch mit Kasein-Kalzium. Langer (9) setzt für die Durchführung und den Erfolg der Minimalernährung bei Frühgeburten die Anreicherung der Frauenmilch mit Eiweiß (2 % Plasmon oder Larosan) voraus. Ebenso verfütterte Freund (7) Frauenmilch, die sie mit Plasmon anreicherte, und auch Orgler (13) erzielte gute Erfolge bei Frühgeborenen mit eiweißreicher Kost, indem er der Frauenmilch 1—2 g Plasmon oder Hevitan zusetzte. Poole und Marsh (16) halten bei Frühgeburten unter 1400 g mit Kalziumcaseinat angereicherte Brustmilch für die geeignetste Nahrung. Kinder über diesem Gewicht gediehen am besten, wenn die modifizierte Brustmilch allmählich durch verdünnte mit Kohlehydrat angereicherte (ungezuckerte) Kondensmilch ersetzt wurde.

Man sieht also, daß über Nahrungsart und Nahrungsmengen, deren das frühgeborene Kind zu seinem Gedeihen bedarf, in der Literatur recht verschiedene Angaben gemacht werden. Wir sind — wie aus den vorhergehenden Ausführungen eindeutig hervorgeht — auf Grund der Erfahrungen und guten Aufzuchtsergebnisse an unserer Klinik mit einer kalorisch hochwertigen Ernährung, mit den Autoren einig, die eine fettreiche und kalorienreiche Ernährung für frühgeborene Kinder vorschlugen. Wir müssen uns daher ferner, gestützt auf Ernährung und Erfolge mit unserer Frauen-Acilettenmilchernährung zu dem Standpunkt bekennen, der auch in neuerer Zeit fast allgemein anerkannt wird, daß der Kalorienbedarf einer Frühgeburt infolge der beträchtlich größeren Körperoberfläche und der hohen Aufbauleistung im Verhältnis zum Körpergewicht entsprechend größer und höher ist als beim normal entwickelten Kind.

Wir stimmen also mit Czerny-Keller (4) überein, die im allgemeinen den Nahrungsbedarf des frühgeborenen Kindes mit 110—120 Kalorien pro kg angeben. Auch unsere Untersuchungen ergaben — wie schon erwähnt — bei den Frühgeburten Kalorienwerte, die im Durchschnitt denen Czerny-Kellers (4) gleichkamen. Allerdings waren diese Brennwerte nur im Anfang so hoch und nahmen mit fortschreitender Entwicklung der Kinder ab.

Aber nicht nur bezüglich des Kalorienbedarfs, sondern auch in der Zahl der Mahlzeiten, die für das frühgeborene Kind am zweckmäßigsten sind, stimmen wir mit den Angaben von Czerny-Keller (4) überein. Sie empfahlen im Höchstfalle den Unreifen 6 Mahlzeiten zu geben, und auch wir verabreichten — wie im Anfang dieser Ausführung schon hervorgehoben wurde — den meisten Frühgeborenen 5, einigen auch 6 Mahlzeiten am Tage. An und für sich sind ja 5 Mahlzeiten wenig, wenn man bedenkt, daß das Frühgeborene seinen Zustrom an Nahrung bei normaler Weiterentwicklung in utero ununterbrochen zugeführt bekommen hätte. Um uns nun diesem Zustande und den Verhältnissen, wie sie bei Fortentwicklung der Frühgeburt im mütterlichen Organismus vorhanden gewesen wären, möglichst anzugleichen und zu nähern, haben wir versucht, bei einigen frühgeborenen Kindern nicht einmalige, große Nahrungsdosen zu verabreichen, sondern in mehreren kleinen Mahlzeiten Nährlösungen zu verfüttern, die statt Eiweiß und Fetten vor allem viel H_2O, Salze und Kohlehydrate enthielten. Das Rezept dieser Nährlösungen bei uns war folgendes:

Soxhletzucker	89,0
Natr. chlor.	1,0
Natr. citric.	10,0

1 Teelöffel auf 100 ccm Leitungswasser.

Durch den Gehalt an Wasser und Salzen beabsichtigten wir einmal die physiologische Gewichtsabnahme aufzuheben, außerdem aber auch den Ikterus im günstigen Sinne zu beeinflussen. Durch das Natriumcitrat sollte die Acidose bekämpft werden. Auf der einen Seite hatten wir auch Erfolg und erreichten, daß bei diesen mit Nährlösung gefütterten Kindern die physiologische Gewichtsabnahme vermindert wurde, der Ikterus aber keineswegs einzudämmen, geschweige denn ganz zu verhindern war.

Die nur geringen Erfolge und vor allem die Tatsache, daß es eine ungeheure Belastung für das Kind ist, alle 2 Stunden gestört zu werden um eine Sonde zu bekommen, gaben uns dann dazu Veranlassung diese Art der Ernährungsweise aufzugeben, und wir haben später ganz davon Abstand genommen unseren Frühgeburten in der angegebenen Art Nährlösungen zu verabreichen.

Nachstehend seien einige Beispiele für die mit Nährlösung behandelten Kinder angeführt.

1. Klin. Nr. 16366 (siehe Tab. IV Nr. 14!) Geb.-Gewicht: 1850 g

Ernährung mit Frauenmilch: 14 Tage

I. Tag	**II. Tag**	**III. Tag** . . usw.
5×5 g	5×10 g	5×15 g

Ernährung mit Säuremilch: Vom 15 Tage an

15. Tag . . . usw.
5×10 g Säuremilch
5×40 g Frauenmilch

Gewichtszunahme nach 28 Tagen: 250 g

Dieses Kind bekam 4 Tage Nährlösung und zwar 5×10 g pro die. Die initiale Gewichtsabnahme betrug 30 g, war also stark herabgesetzt. Der Ikterus wurde durch Nährlösung nicht beeinflußt.

2. Klin. Nr. 16594 (siehe Tab. IV Nr. 15!) Geb.-Gew.: 1800 g

Ernährung mit Frauenmilch: 17 Tage

I. Tag	**II. Tag** . . . usw.
5×5 g	5×10 g

Ernährung mit Säuremilch: Vom 18. Tage ab

18. Tag . . . usw.
2×10 g Säuremilch
295 g Frauenmilch

Zunahme nach 28 Tagen: 110 g

Auch bei diesem Kind verfütterten wir in den ersten 7 Tagen Nährlösung und zwar 5×10 g pro die. Die initiale Gewichtsabnahme wurde dadurch herabgesetzt, der Ikterus war wiederum nicht aufzuhalten.

Durchsieht man die Literatur bezüglich Verkürzung des Ikterus und Verminderung der initialen Gewichtsabnahme bei Frühgeburten, so findet man, daß nur geringe Erfolge in dieser Hinsicht bei den einzelnen Autoren zu verzeichnen sind.

Mahnert (10) berichtet, daß bei Frühgeborenen, denen er Insulin in Dosen von 1—3 E. pro die verabreichte, eine Abkürzung in der Dauer des Ikterus zutage getreten sei.

Yppö (25) meint, daß die initiale Gewichtsabnahme durch Flüssigkeitszufuhr resp. Zufütterung neben der Brusternährung in merkbarer Weise beinflußt werden kann. Er berichtet, daß die Amerikaner Epstein, Tormon und Quillian gute Resultate in Verminderung der initialen Gewichtsabnahme hatten bei Verfütterung von 6% Gelatine – 3% Dextrose – 0,5% Natriumchlorid (Quillian) oder 5proz. Lactose-Kalium-Citricum-Mischungen. Dapsy (5) berichtet, daß alle von ihm mit Colostrum und Schwangerenserum behandelten Kinder eine geringere Gewichtsabnahme zeigten. Nach Verabreichung von Unden an Frühgeburten stellt Martin (11) fest, daß der anfängliche Gewichtssturz völlig ausgeblieben sei.

Wichtiger erschien uns vielmehr die Frage der Hormonbehandlung bei unseren Frühgeborenen zu sein. Wir gingen von der allgemeinen Anschauung aus, daß frühgeborene Kinder die Hormone, die im Körper der Mutter gebildet und dem Kinde in utero ständig zugeführt werden (Synkainogenese), vorzeitig entbehren müßten. Wir nahmen also an, daß bei Unreifen eine Hormonschwäche bestehen müßte und versuchten daher diese durch Verfütterung des Schilddrüsenhormons Thyreoidin zu beheben. Es ist natürlich schwer das richtige Verhältnis zu finden. Aus diesem Grunde verabreichten wir mehreren Kindern Thyreoidin und gaben ihnen vom 2.—21. Lebenstage täglich $^1/_3$ Tablette. Unter dieser Behandlung sahen wir aber ebenfalls keine Erfolge, und wir stellten fest, daß weder der Gewichtsverlust der von uns mit Thyreoidin behandelten Frühgeborenen geringer wurde, noch der Gewichtsanstieg dieser Kinder rascher erfolgte oder das Allgemeinbefinden sich hob.

An dieser Stelle lohnt es sich einmal die Literatur in Bezug auf Hormonbehandlung bei Frühgeburten durchzusehen. Man findet dort zahlreiche Angaben über Verfütterung der verschiedensten Hormone und deren Wirkungen. Während einige Autoren über gute Erfolge nach Hormonbehandlung berichten, haben andere wiederum schlechte Ergebnisse bei Verabreichung von Hormonen an Unreife zu verzeichnen.

So erzielten Raisz (17) und Dapsy (5) gute Resultate bei der Behandlung schwacher und schlecht gedeihender Frühgeburten mit Serumeinspritzungen von schwangeren Frauen. Auch v. Oettingen

(14) beobachtete an Frühgeborenen nach täglichen Injektionen von 10 -20 ccm Schwangerenserum eine auffallend gute Gewichtszunahme, während Edelstein (6) keinerlei Einfluß auf das Wachstum der frühgeborenen Kinder feststellen konnte.

Mahnert (10) verabreichte Frühgeburten und untermaßigen Kindern Insulin in Dosen von 1—3 E. pro die bei gleichzeitiger Traubenzuckerzulage per os mit gutem Erfolg. Es sei ferner — wie schon erwähnt — durch die günstige Wirkung des Insulins eine Abkürzung in der Dauer des Ikterus zutage getreten. Schultze (22) spritzte Frühgeburten mit Erfolg das Hypophysenvorderlappen-Hormon Prolan, während Peiper (15) keine überzeugenden Erfolge damit gesehen hat. Reiche (18), Mügel (12) und Carrens (3) verabreichten unreifen Kindern Unden (ein Ovariallipoid) erfolgreich. Auch Martin (11) verfütterte Unden an Frühgeborene und beobachtete Steigen der Gewichtskurve, Besserung des Allgemeinzustandes und Senkung der Mortalitätsziffer, während Peiper (15) und v. Bernheim-Karrer (1) keine besonderen Vorteile bei Verabfolgung von Unden feststellen konnten.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, wie mannigfaltig die Hormone sind, mit denen man Frühgeburten behandelte, und wie sehr sich bei dieser verschiedenartigen Behandlung Erfolge und Mißerfolge gegenüberstehen. Wir haben festgestellt, daß bei unseren mit Thyreoidin behandelten Frühgeborenen kein Einfluß auf Wachstum und Gewicht vorhanden war, und überhaupt keinerlei Erfolge verzeichnet werden konnten. Es scheint uns daher so zu sein und es ist möglich, daß die Autoren, die an Frühgeburten gute Ergebnisse mit der Hormonbehandlung erzielten, nicht das Optimum des Aufzuchterfolges allein durch die Verabreichung einer geeigneten Nahrung erreichten.

Zum Schluß der Ausführungen soll noch ganz kurz auf einige Tatsachen hingewiesen werden, die bei der Aufzucht unserer Frühgeburten von Bedeutung waren.

Die behandelten Frühgeborenen unserer Klinik waren einer erfahrenen Schwester anvertraut, die sich mit unendlicher Geduld und Sorgfalt dieser Kinder Tag und Nacht annahm. Denn es gehört eine langjährige Erfahrung dazu um wirklich den Allgemeinzustand eines Frühgeborenen stets beurteilen zu können. Aus diesem Grunde auch wurde bei uns das Pflegepersonal nicht gewechselt. Denn jeder Wechsel würde in der Beobachtung und in dem Erkennen von irgendwelchen krankhaften Veränderungen unserer Frühgeburten nur nachteilig für das Gedeihen einer solchen sich auswirken.

Pflegetechnisch stand bei uns als oberster Grundsatz: Möglichste Ruhe und keine unnötigen Störungen für unsere Frühgeborenen. So wurden bei uns die Kinder vor den Mahlzeiten also 5—6 mal trocken

gelegt. Die Kinder lagen in gewöhnlichen Säuglingsbetten, in denen ihnen die nötige Wärme durch Wärmflaschen zugeführt wurde. Die Temperatur in den Frühgeburtenzimmern war die gleiche wie in den übrigen Krankenzimmern, also durchschnittlich 20°. Kostspielige und komplizierte Apparate waren zur Aufzucht unserer Frühgeborenen nicht erforderlich und werden von uns abgelehnt; denn ein gutes Gedeihen der Kinder ist, wie gezeigt wurde, durchaus mit einfachen Mitteln möglich, vorausgesetzt, daß die Ernährung in jeder Beziehung ausgezeichnet ist.

Zusammenfassung.

Es wurden 36 Frühgeburten mit einem Geburtsgewicht zwischen 800 und 2500 g auf ihren Ernährungszustand während ihrer ersten 28 Lebenstage untersucht, beobachtet und behandelt. Den Kindern wurde in der 1. bzw. in der 2. Lebenswoche zur Zeit des ausgesprochenen Ikterus ausschließlich Frauenmilch, in der darauf folgenden Zeit Zwiemilch (Frauen- – Säuremilch, letztere in Form von Acilettenmilch) verabreicht. 4 Kinder bekamen in den ersten Lebenstagen als Beikost eine Nährlösung (Wasser, salz- und kohlehydratreich). An mehrere Kinder wurde das Schilddrüsenhormon Thyreoidin verfüttert.

Bei den Untersuchungen und Beobachtungen stellten wir folgendes fest:

1. Es erfolgte bei Verabreichung von ausschließlich Frauenmilch, also in den ersten 10—14 Lebenstagen zur Zeit des ausgesprochenen Ikterus bei den meisten Kindern nur eine geringe Gewichtszunahme.

2. Mit dem Wechsel von Frauenmilch auf Zwiemilch, d. h. bei Zufuhr von Acilettenmilch zur Frauenmilch war bei allen untersuchten und behandelten Kindern mit konstanter Regelmäßigkeit eine prompte, schlagartig einsetzende, gute Gewichtszunahme zu verzeichnen.

3. Unsere frühgeborenen Kinder von 800—1000 g Geburtsgewicht nahmen nach den ersten 28 Lebenstagen durchschnittlich 80 g, die von 1000—1300 g im Durchschnitt 450 g an Gewicht zu. Die Kinder von 1300—1600 g zeigten in dieser Zeit eine Zunahme, die durchschnittlich 360 g betrug. Kinder von 1700—2000 g nahmen nach 28 Tagen 300 g, und Kinder von 2000—2500 g im Durchschnitt 315 g in dieser Zeit an Gewicht zu.

4. Die Säuremilch wurde von unseren Frühgeburten gern genommen, und der Allgemeinzustand unserer mit Acilettenmilch ernährten Kinder war ausgezeichnet. Infekte traten verhältnismäßig selten bei uns auf, Dyspepsien oder enterale Ernährungsstörungen haben wir nicht beobachtet.

5. Die Minimalernährung (also Verabreichung von geringen Kalorienwerten) müssen wir auf Grund unserer Ergebnisse ablehnen. Denn wir konnten an unseren Frühgeburten zeigen, daß sie nach Zufuhr von Acilettenmilch, also einer kalorisch hochwertigen Nahrung hervorragend gediehen.

6. Nach Zufütterung einer Beikost in Form einer Nährlösung, die wasser-, salz- und kohlehydratreich war, konnten wir wohl die initiale Gewichtsabnahme unserer frühgeborenen Kinder vermindern, der Ikterus aber war dadurch keineswegs zu beeinflussen.

7. Nach Verabreichung von Thyreoidintabletten zur Nahrung haben wir keine Erfolge bezüglich der Gewichtszunahme oder des Allgemeinzustandes der Frühgeburten beobachtet. Die Hormonbehandlung erscheint uns daher überflüssig, vorausgesetzt, daß Ernährungsart und -menge gut ist.

Aus den Untersuchungen geht also eindeutig hervor, daß mit einer einfachen und bequemen Ernährungsart hervorragende Aufzuchtserfolge bei Frühgeburten zu erreichen sind. Bei Frauenmilch, der sehr bald gesäuerte Vollmilch zugesetzt wird, gedeihen die Kinder ausgezeichnet. Ferner haben die Ausführungen gezeigt, daß komplizierte und umständliche Formeln, errechnet aus Vergleichen von verschiedenen Körpermaßen, die über die Nahrungsmenge und die Vitalität der Kinder etwas aussagen sollen, für Frühgeburten unnötig sind, und praktisch keine Bedeutung haben. Entscheidend und wesentlicher ist vielmehr eine sorgfältige Überwachung, genaue Beobachtung und ständige Kontrolle über das jeweilige Zustandsbild und Befinden dieser frühgeborenen Kinder.

Literaturverzeichnis.

1. Bernheim-Karrer: Hormon- und Vitamin-A-Gaben bei Frühgeburten. Schweiz. Med. Wschr. **1934** I, 8.
2. Beumer: Über die Ernährung des Säuglings. II. Aufl. Leipzig 1937.
3. Carrens: Die hormon. Behandlung vorzeitig Geborener. Arch. argent. Pediatr. **1932**, 628—33.
4. Czerny u. Keller: Des Kindes Ernährung, Ernährungsstörungen und Ernährungstherapie. Bd. I. II. Aufl. Leipzig und Wien. 1924.
5. Dapsy: Ergebnisse der Behandlung Frühgeborener mit Hormon, Colostrum und Schwangerenserum. Mschr. f. Kinderheilk. **67**, 146—54 (1936).
6. Edelstein: Zur hormon. Therapie bei Frühgeborenen. Zschr. f. Kinderheilk. **51**, 646—49 (1931).
7. Freund: Über die Aufzucht von Frühgeborenen im Kinderkrankenhaus. Zschr. f. Kinderheilk. **53**, 354—57 (1932).
8. Heybroek: Bemerkungen über Frühgeburten und Pflege in der Couveuse. Ref. Zbl. f. Kinderheilk. **28**, 11 (1934).
9. Langer: Über Ernährung von Frühgeborenen in den ersten Lebenstagen. Zschr. f. Kinderheilk. **41**, 598 (1926).
10. Mahnert: Über den Einfluß des Insulins auf die Körpergewichtskurve von frühgeborenen und lebensschwachen Kindern. Mschr. f. Geburtshilfe und Gynäk. **74**, 347 (1926).
11. Martin: „Unden" bei der Aufzucht von Frühgeborenen. Mschr. f. Geburtshilfe. **82**, 66—69 (1929).
12. Mügel: Der Einfluß des „Unden" auf die Gewichtskurve der Frühgeborenen. Mschr. f. Geburtshilfe. **88**, 79—85 (1937).
13. Orgler: Die Ernährung des Frühgeborenen. Mschr. f. Geburtshilfe. **87**, 192—93 (1931).
14. Oettingen: Beitrag zur Ernährungstherapie Frühgeborener. Ref. Zbl. f. Gynäk. **1929** II, 2065—68.
15. Peiper: Unreife und Lebensschwäche. Leipzig 1937.
16. Poole u. Marsh: Die Behandlung des frühgeborenen Kindes. Ref. Zbl. f. Kinderheilk. **28**, 11 (1934).
17. Raisz: Beitrag zur Ernährungstherapie Frühgeborener. Ref. Zbl. f. Gynäk. **1929** II, 2850—51.
18. Reiche: Die Bedeutung von „Unden" bei der Aufzucht von Frühgeburten. Zschr. f. Kinderheilk. **49**, 202—06 (1930).
19. Ribadeau-Dumas: Die Behandlung der debilen und unreifen Säuglinge. Ref. Zbl. f. Kinderheilk. **31**, 447 (1936).
20. Rodrigo Palomares: Die angeborene Lebensschwäche. Ref. Zbl. f. Kinderheilk. **32**, 651 (1937).

21. Rohmer: Nahrungsbedarf der Frühgeborenen und Debilen. Ref. Zbl. f. Kinderheilk. **25**, 300 (1931).
22. Schultze: Hypophysenvorderlappenhormone zur Aufzucht von Frühgeburten. Münch. Med. Wschr. **1930** I, 1100—01.
23. Tanz u. Unger: Beitrag zur Frage des Nahrungsbedarfs der Frühgeborenen. Zschr. f. Kinderheilk. **59**, 135 (1937).
24. Teebken: Pflege und Aufzucht der Frühgeburten. Med. Welt. **1935**, 932—34.
25. Ylppö: Über die Mortalität und Pathologie des Früh- und Neugeborenen. Mschr. f. Kinderheilk. **69**, 413 (1937).

Lebenslauf.

Am 27. März 1913 wurde ich in Rodenberg a. Deister als Sohn des Stadtkämmerers Heinrich Ehlers und seiner Ehefrau Anna geb. Lange geboren. Ich besuchte zunächst die Privat-Realschule zu Bad Nenndorf und ab Ostern 1928 das Gymnasium Adolfinum zu Bückeburg. Dort bestand ich Ostern 1933 die Reifeprüfung. Nach einem 4-semestrigen Studium der Medizin in Marburg, genügte ich im Sommer-Semester 1935 meiner Arbeitsdienstpflicht und legte im Februar 1936 in Marburg die ärztliche Vorprüfung ab. In meinem klinischen Studium besuchte ich die Universitäten in Hamburg, Freiburg, Berlin und Göttingen. In Göttingen werde ich mich am Ende des nächsten Semesters, Wintersemester 1938/39 zur ärztlichen Schlußprüfung melden.